

Espacenet

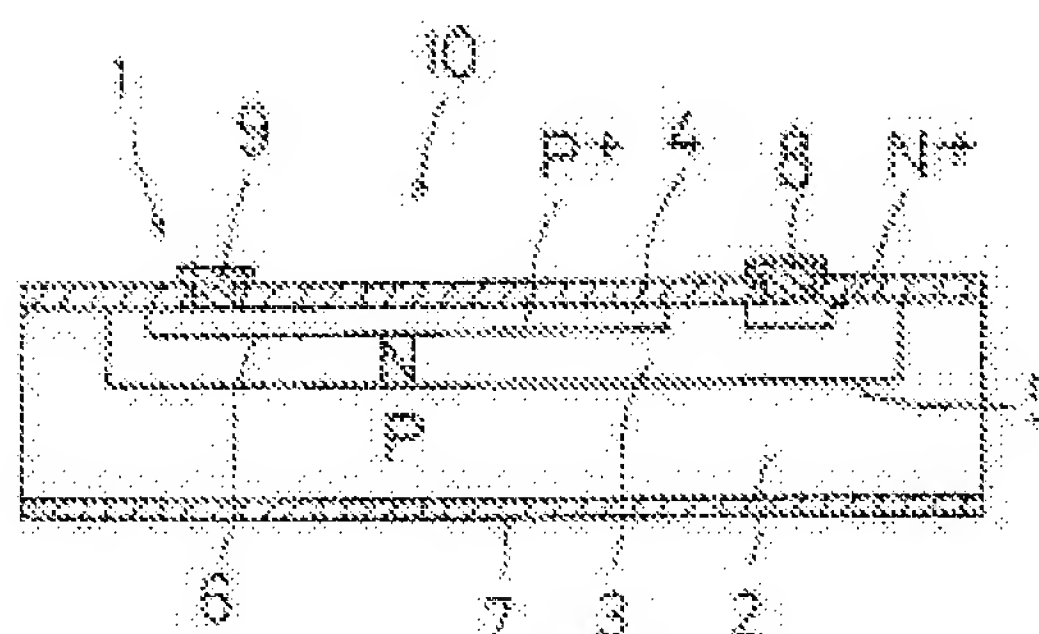
Bibliographic data: JP 62026868 (A)

PHOTO-SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication date: 1987-02-04
Inventor(s): FUKUDA HIROAKI; KAWANISHI SHINYA +
Applicant(s): SHARP KK +
Classification: - international: **G01J5/28; H01L31/00; H01L31/0264;** (IPC1-7): G01J5/28; H01L31/00
- European:
Application number: JP19850166122 19850726
Priority number(s): JP19850166122 19850726
Cited documents: JP55085082 (A) [View all](#)

Abstract of JP 62026868 (A)

PURPOSE: To enable light having wavelengths only of visual sensitivity to be detected without using any filter by means of determining the ratio of light to current produced in junctions, by selecting the crystal mixing ratio in a compound semiconductor so as to provide spectral sensitivity characteristics similar to the human visual sensitivity.
CONSTITUTION: A first P-N junction 5 is formed to be located at a deeper position between a P-type substrate 2 and an N-type epitaxial layer 3. A second P-N junction 6 is formed to be located at a shallower position between the N-type epitaxial layer 3 and a P-type region 4. In the GaAsP in the substrate 2, GaAs and GaP are mixed in predetermined proportions to provide a ternary compound semiconductor constituting single crystals. When light 10 is applied to this photo-semiconductor device 1, the light having the maximum wavelength is detected principally at the junction 5 while the light having the minimum wavelength is detected principally at the junction 6. When electrodes 7 and 8, and electrodes 7 and 9 are short circuited externally by a short circuit, respectively, the wavelength is related to the short circuit current ratio I1/I2 in 1 to 1, whereby the color of the light can be detected.



Last updated:
26.04.2011 Worldwide
Database 5.7.22; 93p

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-26868

⑬ Int. Cl.⁴H 01 L 31/00
G 01 J 5/28

識別記号

庁内整理番号

A-6851-5F
7145-2G

⑭ 公開 昭和62年(1987)2月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 光半導体装置

⑯ 特 願 昭60-166122

⑰ 出 願 昭60(1985)7月26日

⑱ 発 明 者	福 田 宏 昭	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑲ 発 明 者	川 西 信 也	大阪市阿倍野区長池町22番22号	シャープ株式会社内
⑳ 出 願 人	シャープ株式会社	大阪市阿倍野区長池町22番22号	
㉑ 代 理 人	弁理士 野河 信太郎		

明 細 書

1. 発明の名称

光半導体装置

2. 特許請求の範囲

1. 半導体基板に厚さ方向に深さを相異させて複数のPN接合が形成され、光が照射された状態で各PN接合に生じる光電流をそれぞれ導出する電極が設けられた光半導体装置であって、かつ半導体基板材料が人間の視感度に適合する分光感度特性を有する化合物半導体であることを特徴とする光半導体装置。

2. 化合物半導体がGaAsP又はGaPである特許請求の範囲第1項記載の光半導体装置。

3. 半導体基板材料の分光感度特性の長波長限界が700nm以下である特許請求の範囲第1項記載の光半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、色や色温度、あるいは光の波長を測定する光半導体装置に関する。

(ロ) 従来の技術

従来、この種の光半導体装置においては、シリコン基板の内部に深さを相異させて2個のPN接合を形成している。そして、シリコン基板の厚さ方向における光吸収の度合が光の波長に依存する(短波長の光はシリコンの表面近傍で吸収され、長波長の光は深い部分で吸収される)性質を利用し、光が照射された時、各PN接合部に生ずる光電流の比を測定し、青色光から近赤外放射までの各波長を検出している。

(ハ) 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、このようなシリコン基板を用いた光半導体装置を可視光の測定に使用する場合に、光半導体装置の分光感度特性が人間の視覚の分光感度特性(視感度特性)にくらべて赤外感度が高いため、赤外カットフィルタを前面に設置する必要がある。

また、赤外カットフィルタには反射形と吸収形とがあるが、反射形フィルタには特性のパラッキが多く、光の入射方向により特性が異なるという

欠点があり、吸収形フィルタには温度や湿度などによる経年変化のため特性が変動するという問題点がある。

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、分光感度特性を視感度に適合させ、赤外カットフィルタを必要としない光半導体装置を提供するものである。

(二) 問題点を解決するための手段

この発明は、半導体基板に厚さ方向に深さを相異させて複数のPN接合が形成され、光が照射された状態で各PN接合に生じる光電流をそれぞれ導出する電極が設けられた光半導体装置であって、かつ半導体基板材料が人間の視感度に適合する分光感度特性を有する化合物半導体であることを特徴とする光半導体装置である。

前記化合物半導体としては、主にGaAsPやGaPなどが使用されるが、分光感度特性の長波長限界は700nm程度に抑制された他の化合物半導体を使用してもよい。

(ホ) 作用

長波長の光は深い部分で吸収されるから、深さの浅いPN接合部は短波長域の光によって起電力を発生し、深さの深いPN接合部は長波長域の光によって起電力を発生するが、それらの長波長限界が視感度の最大波長(約700nm)を超えることはない。そのため、前記各PN接合部の起電力によって生ずる光電流を各々電極を導出し、その比を測定すれば、可視域の波長の光のみが検出される。

(ハ) 実施例

以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。なお、これによってこの発明が限定されるものではない。

第1図に示す光半導体装置(1)において、GaAsPからなるP型基板(2)に、N型導電性を示すエピタキシャル層(3)が設けられ、N型エピタキシャル層(3)の中に比較的浅くP⁺拡散が施されたP型領域(4)が形成される。P型基板(2)とN型エピタキシャル層(3)との間で深く位置する第1のPN接合(5)が形成され、N型エピタキシャル層(3)とP型領域(4)との間で浅く位置する第2のPN接合(6)が形

半導体に禁制帯エネルギーを超える光エネルギーが入射すると、価電子帯にある電子が伝導帯に励起される形の吸収が起こって、電子とホールとの対を生じ、この電子やホールがPN接合を横切ることにより接合部に起電力が発生する。逆に、禁制帯エネルギー以下の光(波長の長い光)が入射しても、接合部に起電力は発生しないため、禁制帯エネルギーによって分光感度の長波長限界が決定される。シリコンの禁制帯エネルギーは室温で約1.2 eVであり、これに対応する長波長限界は約1100nmと大きくなる。しかし、たとえばGaAsPにおいて、その混晶比を制御すれば、禁制帯エネルギーを変化させることができ、これによって、長波長限界を700nm程度に抑制すれば、可視域をカバーして赤外域に感じない特性を得ることができる。

従って、このように、分光感度特性が人間の視感度に適合する半導体基板を用いて、その厚さ方向と深さを相異させて形成した複数のPN接合部を形成すると、短波長の光は基板表面で吸収され、

成される。(7)は共通電極、(8)は第1のPN接合(5)に生ずる光電流を、(9)は第2のPN接合(6)に生じる光電流を導出する電極である。基板(2)のガリウムヒ素りん(GaAsP)はGaAsとGaPとが所定の混晶比で混合され単結晶を構成する3元化合物半導体であるが、この実施例においては、その混晶比を7:3としている。なお、GaAsP半導体の混晶比に対する禁制帯幅および分光感度の長波長限界の関係は第2図のように示される。第2図から基板(2)の長波長限界は約700nmであることを知ることができる。

このような構成において、光半導体装置(1)に光(10)が入射されると、長波長の光は主に接合部(5)で、短波長の光は主に接合部(6)で検出される。そこで、電極(7)と(8)および電極(7)と(9)とを、それぞれ外部から短絡回路によって短絡すると、その短絡回路に、接合部(5)に生ずる光電流(I_1)と接合部(6)に生ずる光電流(I_2)が流れ、それらの値を測定すると第3図のように示される。従って、この各電流の比(I_1/I_2)と入射光の波長の関係

は第4図のように示される。第4図から明らかなように波長と短絡電流比 (I_1/I_2) は1対1で対応しており、これによって、光の色(波長)が検出される。

このように、光半導体装置(1)により、フィルタ等を用いることなく、人間の視覚の視感度(400~700nm)に適合した波長の光の検出が可能となる。

なお、この実施例においては半導体基板(2)にGaAsPを使用したか、GaPを使用しても同様にして長波長限度が抑制され光半導体装置(1)の分光感度を視感度に適合させることができる。

(ト) 発明の効果

化合物半導体は混晶比などによって、その分光感度特性が人間の視感度に近くなるよう制御されるので、化合物半導体の基板を使用して、その厚さ方向に深さを相異させて複数のPN接合部を形成し、それらの接合部に発生する光電流の比を測定することによって、フィルタなどを使用することなく視感度の波長の光のみを検出することが

可能な光半導体装置が提供される。

4. 図面の簡単な説明

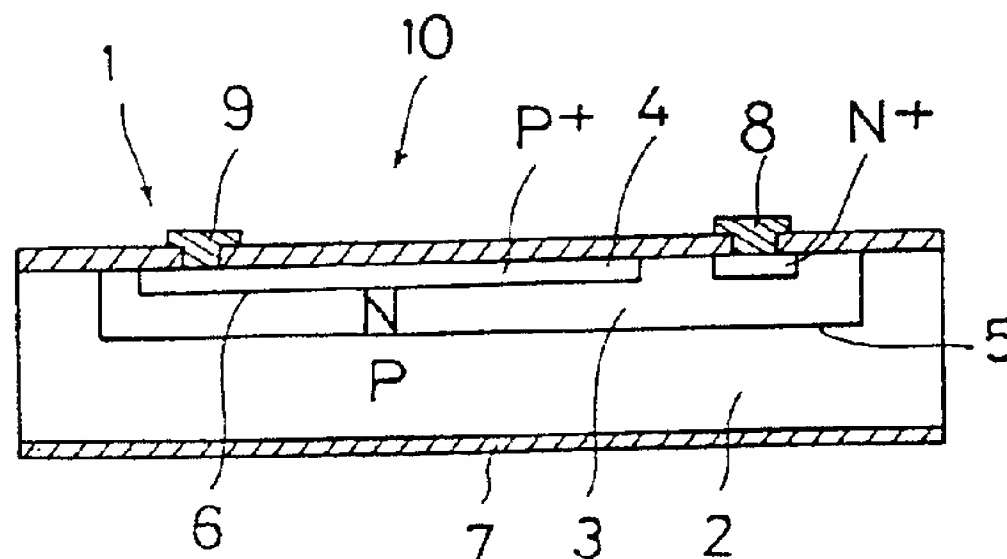
第1図はこの発明の一実施例の構成を示す説明図、第2図は混晶比に対する長波長限界を示すグラフ、第3図および第4図はこの実施例の出力特性を示すグラフである。

- (1) …… 光半導体装置、
- (2) …… GaAsPからなるP型基板、
- (3) …… N型導電性エピタキシャル層、
- (4) …… P型領域、(5)(6) …… PN接合、
- (7)(8)(9) …… 電極、(10) …… 光。

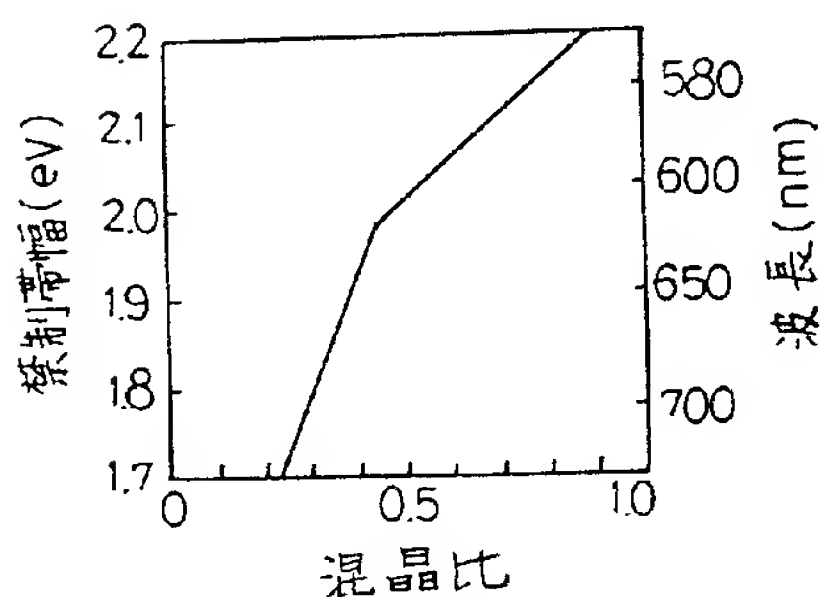
代理人 弁理士 野河 信太



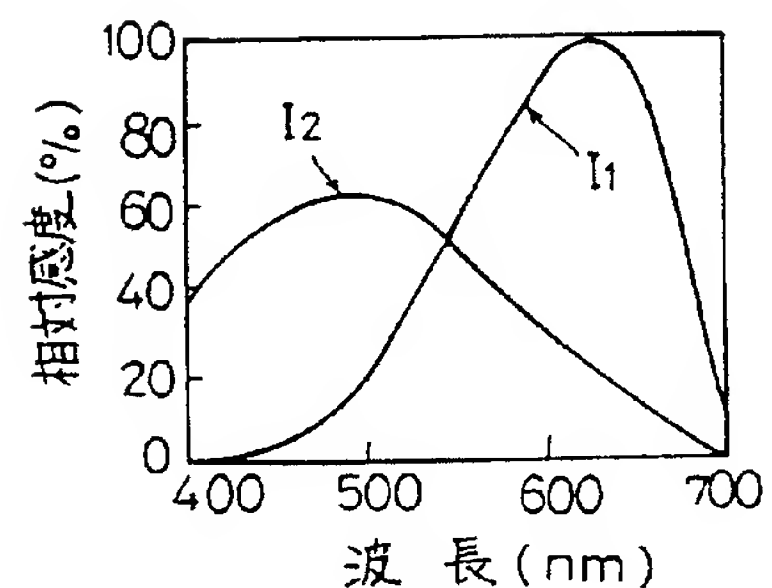
第1図



第2図



第3図



第4図

